

DISPOSITIF D'ALIMENTATION ELECTRIQUE DESTINE A ALIMENTER AU MOINS DEUX ELECTRODES

5

L'invention a pour objet un dispositif d'alimentation électrique destiné à fournir en énergie une structure qui comporte au moins deux électrodes et un espace dans lequel règne un gaz, le dispositif comportant un générateur de tension et une inductance connectée au générateur et reliée à la structure pour
10 alimenter les deux électrodes avec une tension périodique de fréquence donnée.

L'invention sera plus particulièrement décrite pour l'alimentation électrique d'une source lumineuse du type lampe plane mais peut concerner toute alimentation électrique d'une structure comportant au moins deux électrodes et un gaz destiné à être excité, les électrodes devant être alimentées en énergie de
15 manière à créer entre elles un champ électrique qui génère l'ionisation du gaz.

Les lampes planes sont généralement utilisées pour la fabrication de dispositifs à écran rétro-éclairé. Elles sont constituées de deux substrats en verre maintenus avec un faible écartement l'un par rapport à l'autre, généralement inférieur à quelques millimètres, et scellés hermétiquement de manière à
20 renfermer un gaz sous pression réduite dans lequel une décharge électrique produit un rayonnement généralement dans le domaine ultraviolet qui excite une substance luminophore émettant alors de la lumière visible.

Dans une structure courante de lampe plane, un substrat en verre porte sur une même face deux revêtements sérigraphiés, notamment en argent, en forme
25 de peignes interpénétrés constituant une cathode et une anode. Cette face est tournée vers l'espace contenant le gaz à plasma. Un autre substrat en verre est maintenu à distance du premier par l'intermédiaire d'espaceurs ponctuels et éventuellement d'un cadre périphérique. Il se produit entre l'anode et la cathode une décharge (un champ électrique) dite coplanaire, c'est-à-dire dans une
30 direction longeant la surface principale du substrat verrier, décharge qui excite le gaz à plasma environnant.

Les électrodes sont protégées par un revêtement diélectrique destiné par limitation capacitive du courant à éviter une perte de matière des électrodes par bombardement ionique au voisinage du substrat verrier. Au moins une des faces

COPIE DE CONFIRMATION

des substrats verriers tournées vers l'espace renfermant le gaz est en outre porteuse d'un revêtement de matériau luminophore, du type couramment dénommé phosphores, qui sont excités grâce à l'ionisation du gaz et émettent ainsi de la lumière.

5 Cependant, dans une telle structure, les connecteurs électriques pour l'alimentation des électrodes doivent traverser l'enceinte hermétique contenant le gaz, ce qui nécessite un système complexe de connexion.

 Une solution à ce problème de connexion est décrite dans la demande de brevet français FR 02/ 10020 qui divulgue une toute autre structure de lampe
10 plane pour laquelle les électrodes sont non plus disposées à l'intérieur de l'enceinte et de manière coplanaire, mais à l'extérieur et destinées à engendrer un champ électrique transversal à la surface des électrodes.

 Les électrodes sont par exemple agencées sur la face externe des substrats verriers à l'opposé du gaz et donc dans deux plans distincts. En outre,
15 au moins une des électrodes est un élément conducteur translucide, la face supportant cette électrode formant une face éclairante pour la lampe plane.

 Ainsi, en plaçant les électrodes à l'extérieur de l'enceinte, la connexion électrique est d'une part facilitée, et d'autre part, les substrats verriers font office
20 d'une protection capacitive des électrodes contre le bombardement ionique du gaz.

 De plus, cette dernière structure propose un élément éclairant plan susceptible de procurer des possibilités nouvelles en matière de décoration, d'affichage et/ou d'architecture.

 Cette demande de brevet FR 02/ 10020 ne décrit pas par quels moyens les
25 électrodes sont alimentées.

 Un dispositif pouvant être utilisé est par exemple celui donné dans le brevet américain US 5 604 410. Ce dispositif d'alimentation comporte une source d'alimentation en tension délivrant une tension sous forme d'un train d'impulsions c'est-à-dire une tension qui périodiquement chute à une tension sensiblement
30 nulle pendant un laps de temps. Ce dispositif comporte en outre un amplificateur de tension reliée à la source de tension et un transformateur dont l'enroulement primaire est relié à l'amplificateur et l'enroulement secondaire est connecté aux électrodes pour leur alimentation.

La puissance électrique nécessaire avec le dispositif de ce brevet américain serait, notamment à partir de dimensions de lampes proches ou supérieures au m^2 , bien trop importante à fournir, et en outre nécessite un dispositif bien trop encombrant.

5 L'invention a pour but de fournir un dispositif d'alimentation électrique pour électrodes qui permet de limiter la consommation électrique et qui convient à tout type de structure à alimenter.

A cet effet, l'invention propose un dispositif d'alimentation électrique destiné à fournir en énergie une structure qui comporte au moins deux électrodes
10 et un espace dans lequel règne un gaz destiné à être excité, le dispositif comportant un générateur de tension, une inductance connectée au générateur et reliée à la structure pour alimenter les deux électrodes avec une tension périodique de fréquence donnée, le dispositif comprenant des moyens dits de résonance pour fixer ladite fréquence sensiblement à la fréquence de résonance
15 f_R du système qui est constitué de la structure et de ladite inductance.

Ainsi, la résonance réduit la consommation électrique.

Le dispositif selon l'invention peut être utilisé par exemple pour toute structure de lampe plane (toute disposition des électrodes) et toute valeur capacitive de la structure. La fréquence de résonance f_R est définie par
20 l'inductance et la capacité de la structure.

Dans une configuration de lampe plane déjà décrite plus haut et divulguée dans la demande de brevet français FR 02/ 10020 la capacité de la structure est déterminée principalement par les capacités des diélectriques que sont les substrats verriers.

25 Par exemple, les dimensions de telles lampes planes sont de 100 mm par 100 mm ou 1000 mm par 1000 mm, soit des capacités environ égales à 30pF ou 3000pF respectivement.

Le dispositif selon l'invention peut aussi être utilisé également dans le traitement de surface et/ou le dépôt par procédé CVD plasma à pression réduite
30 ou atmosphérique.

Le procédé CVD plasma à pression réduite consiste à disposer une surface à traiter dans une structure hermétique remplie d'un gaz au moins entre deux électrodes espacées l'une de l'autre et associées respectivement à deux diélectriques formant des barrières diélectriques.

Le procédé CVD plasma à pression atmosphérique (Atmospheric Pressure Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition ou sous forme abrégée APPECVD) consiste à disposer une surface à traiter dans une structure ouverte contenant un gaz au moins entre deux électrodes espacées l'une de l'autre et associées respectivement à deux diélectriques formant des barrières diélectriques. La technique à pression atmosphérique assistée par plasma est décrite dans J.Phys.D : Appl. Phys. 28 (1995) 1661-1669.

La structure est par exemple plane, à géométrie cylindrique (barrière diélectrique recouvrant une électrode cylindrique) ou hybride.

L'une des barrières électriques (avec l'électrode associée) peut supporter la surface à traiter, qui va défilier jusqu'à être en regard avec l'autre barrière diélectrique.

Les barrières diélectriques peuvent être des couches d'alumine ou encore des substrats verriers.

La surface à traiter peut être par exemple un diélectrique, tel qu'un substrat verrier ou un plastique, sur lequel on désire déposer une ou une pluralité de couches pour obtenir un revêtement de protection ou fonctionnel, tel qu'un revêtement anti-solaire, de blindage électromagnétique, ou pour modifier ses propriétés de surface. On peut déposer une couche de TiO_2 ou de SiO_2 par exemple.

La fréquence de résonance f_R est définie par l'inductance du dispositif et la capacité de la structure déterminée par les capacités des deux barrières diélectriques, de celle du gaz (dépend notamment de sa hauteur) et éventuellement de la capacité d'un diélectrique à traiter. Ainsi, la capacité totale peut varier sur une large gamme entre 150pF à 1000pF.

Par ailleurs, par exemple pour les lampes planes, la puissance peut être comprise entre 10W et 200W en fonction du niveau d'éclairage souhaité et de la dimension de la lampe. Les composants du dispositif d'alimentation électrique sont donc choisis pour une tenue en puissance.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention, l'inductance est reliée à l'une des électrodes et les moyens de résonance comprennent:

- des premier et deuxième interrupteurs, le premier interrupteur étant disposé entre le générateur et l'inductance, le deuxième interrupteur étant relié au premier interrupteur et à l'autre des électrodes,

- des moyens pour commander les interrupteurs couplés à des moyens de mesure d'une image du courant traversant la structure, de façon à fixer ladite fréquence.

La résonance est alors de type primaire.

5 Dans ce premier mode, la tension d'alimentation de la structure peut être au moins partiellement sinusoïdale.

Une telle forme de signal à faible pente permet de réduire la consommation d'énergie instantanée.

En effet, une tension de forme en créneaux présente une dérivée dV/dt supérieure à la dérivée d'une tension sinusoïdale. Pour obtenir le courant $i=C.dV/dt$, on multiplie cette dérivée par la capacité des diélectriques de la lampe qui est fonction de la surface et de l'épaisseur desdits diélectriques, cette capacité n'étant pas négligeable pour des grandes dimensions de lampe. Aussi, l'intensité i atteint vite des valeurs très importantes avec une telle tension de type à créneaux, conduisant à une puissance instantanée très importante, ce qui n'irait donc pas dans le sens d'une économie d'énergie.

Dans ce premier mode, le dispositif peut comprendre des moyens pour tronquer ladite tension, la tension restant alors à zéro pendant un laps de temps choisi au lieu de passer à 0 à un instant donné. Ainsi, on réduit la consommation d'énergie en alimentant séquentiellement la structure lorsque le plasma est allumé.

Dans ce premier mode, les moyens de résonance peuvent être susceptibles de fonctionner pour une pluralité de fréquences de résonance.

De cette façon, l'alimentation de n'importe quelle structure de lampe plane, c'est-à-dire quelles que soient ses dimensions (capacités des diélectriques) ou pour des gammes de dimensions prédéterminées, est assurée grâce à ce dispositif qui adapte automatiquement la période du signal de tension.

Dans un deuxième mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif d'alimentation comporte un transformateur pourvu d'un enroulement primaire et d'un enroulement secondaire formant ladite inductance, l'enroulement primaire étant connecté au générateur et l'enroulement secondaire étant relié aux deux électrodes et les moyens de résonance comprennent un interrupteur disposé sur le chemin du générateur à l'enroulement primaire du transformateur, un système de pilotage relié à l'interrupteur de façon à commander selon une période

T son ouverture et sa fermeture, ladite fermeture étant de durée dt et déclenchée à l'un au choix des instants suivants :

- au passage à zéro du courant traversant la structure,
- au passage de ladite tension à une tension seuil,
- 5 - à un niveau de lumière seuil, par exemple à l'aide d'une diode de détection,
- au passage du courant à un courant seuil.

La résonance est alors de type secondaire et est rendue possible par un système intelligent d'ouverture et de fermeture de l'interrupteur.

10 Pendant la durée dt , la structure est alimentée en tension par une source d'énergie, le générateur, qui lui est extérieur. L'enroulement secondaire du transformateur emmagasine de l'énergie et les capacités des diélectriques se chargent pendant cette fermeture de l'interrupteur.

Aussi, à l'ouverture de l'interrupteur, ce qui bloque l'arrivée de tension
15 depuis la source d'énergie externe qu'est le générateur, la structure continue d'être quand même alimentée en tension par une source d'énergie qu'on peut qualifier d'interne et qui correspond à un circuit d'alimentation fermé constitué par les capacités des diélectriques qui déchargent leur énergie et l'enroulement secondaire du transformateur qui restitue son énergie en oscillant à la fréquence
20 f_R .

De cette manière, l'énergie extraite du générateur et donc du réseau électrique est réduite par rapport à celle nécessaire à partir des dispositifs d'alimentation de l'art antérieur, conduisant donc à une économie d'énergie.

Plus précisément, au passage par zéro du courant traversant la structure,
25 l'énergie fournie par le système constitué des capacités des diélectriques et du transformateur est épuisée, aussi de l'énergie nouvelle est apportée par la source externe qu'est le générateur.

De la même façon, à un passage de la tension d'alimentation à une tension seuil correspondant par exemple à la tension nécessaire pour déclencher une
30 décharge dans la lampe, la lampe va émettre de la lumière par l'énergie nouvelle apportée par la source externe qu'est le générateur.

Cette tension seuil peut être prédéterminée ou fixée par un opérateur, et être en outre ajustable dans le temps.

Dans l'art antérieur précité, la période du train d'impulsions, l'amplitude de la tension et le temps durant lequel la tension est nulle sont des paramètres qui sont fonction de la géométrie des électrodes, ainsi que du type et de l'épaisseur des diélectriques séparant le gaz des électrodes. De ce fait, il est nécessaire de
5 réaliser un dispositif d'alimentation distinct en fonction de la configuration de chaque type de lampe, les caractéristiques portant sur la tension et le temps d'alimentation étant adaptées à chaque dispositif.

Il conviendrait donc avec une telle alimentation de fabriquer une multitude de sortes de dispositifs d'alimentation, chaque sorte convenant pour un type de
10 lampe plane particulier avec des caractéristiques différentes selon les dimensions de la lampe, le gaz et son volume, sa puissance nécessaire d'alimentation.

Or, il est difficilement envisageable pour une fabrication en série de diverses lampes, de concevoir un dispositif particulier pour chaque type de lampe, les coûts de fabrication seraient trop élevés engendrant des prix de revient pour
15 les lampes trop onéreux vis-à-vis du consommateur.

Or, dans ce deuxième mode, l'alimentation de n'importe quelle structure, c'est-à-dire quelles que soient ses dimensions (capacités des diélectriques), est assurée grâce à ce dispositif qui adapte automatiquement la période du signal de tension et est de taille réduite.

20 Dans le cas d'une structure CVD assistée plasma, l'encrassement d'un ou des diélectriques, un changement de nature ou de taille du substrat à traiter, un changement de taille ou de forme de l'un des diélectriques conduisent à une évolution de la capacité de la structure qui, dans ce deuxième mode, est automatiquement prise en compte.

25 Selon une caractéristique, le dispositif d'alimentation peut comporter des moyens de mesure du courant fournissant au système de pilotage une image du courant traversant la structure, la fermeture de l'interrupteur selon la période T étant déclenchée lors du passage par zéro du courant.

Selon une autre caractéristique, le dispositif d'alimentation peut comporter
30 des moyens de mesure de ladite tension qui sont couplés au système de pilotage, la fermeture de l'interrupteur selon la période T étant déclenchée lors du passage de ladite tension à ladite tension seuil

De préférence, la durée de fermeture dt de l'interrupteur peut être réglable en fonction de l'énergie à fournir à la structure.

Pendant la fermeture, une variation brutale de la tension permet obtenir un courant impulsionnel traversant la lampe suffisant pour l'allumage de la lampe. L'intensité et le sens de cette variation brutale est choisie en fonction de l'instant de déclenchement de la fermeture et de la durée dt de la fermeture.

5 Cette variation brutale peut conduire par exemple à une augmentation de l'amplitude de la tension, par exemple en créant une «rampe» de tension positive (ou négative respectivement) au passage à une valeur de tension seuil positive (ou négative respectivement)

10 Cette variation brutale peut aussi conduire au passage d'une tension seuil positive donnée à la valeur négative correspondante.

La variation brutale de la tension peut être obtenue par exemple en appliquant à l'enroulement primaire une tension continue d'amplitude sensiblement stable pendant la durée dt et qui est coupée après, formant ainsi une impulsion d'une durée dt .

15 De préférence, la tension peut être symétrique par rapport à 0 pour un bon écoulement des charges.

La fréquence varie donc en fonction des systèmes, par exemple de 10 kHz à quelques MHz

20 De préférence, ladite fréquence (donc sensiblement la fréquence de résonance) est comprise entre 10 et 300 kHz, de préférence entre 40 et 50 kHz pour une meilleure décharge.

25 On choisit par exemple une valeur d'inductance (correspondant à celle de l'enroulement secondaire en présence d'un transformateur) en fonction de la capacité de la structure pour que la fréquence de résonance soit dans la gamme avantageuse précitée.

Selon l'invention, un tel dispositif d'alimentation peut avantageusement être utilisé pour l'alimentation d'au moins deux électrodes d'une structure formant lampe plane.

L'invention propose aussi un assemblage comprenant :

- 30 - une structure qui comporte au moins deux électrodes et un espace dans lequel règne un gaz,
- le dispositif d'alimentation électrique tel que défini précédemment.

La structure peut comporter deux diélectriques associés respectivement aux deux électrodes mis en regard et écartés de façon à créer ledit espace.

Dans un mode de réalisation avantageux, la structure forme une lampe plane pour système de rétroéclairage ou une lampe plane d'éclairage architectural, décoratif et/ou de signalisation.

Dans un autre mode de réalisation, la structure forme une partie d'un système de dépôt par procédé CVD plasma, à pression atmosphérique ou réduite.

L'invention va à présent être décrite plus en détail en regard des dessins annexés sur lesquels :

▪ La figure 1 montre un schéma du dispositif d'alimentation électrique associé à une structure à alimenter par exemple du type lampe plane dans un premier mode de réalisation de l'invention.

▪ La figure 2 illustre en fonction du temps, la tension aux bornes de la structure de type lampe plane, le courant dans la lampe et l'énergie lumineuse fournit par la lampe en liaison avec le premier mode de réalisation.

▪ La figure 3 illustre en fonction du temps, la tension aux bornes de la structure de type lampe plane, le courant dans la lampe et l'énergie lumineuse fournit par la lampe, en liaison avec une variante du premier mode de réalisation.

▪ La figure 4 montre un schéma du dispositif d'alimentation électrique associé à une structure à alimenter par exemple du type lampe plane dans un deuxième mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 illustre un dispositif d'alimentation électrique 1 selon l'invention apte à alimenter en énergie électrique au moins deux électrodes 20, 21 d'une structure 2 dans un premier mode de réalisation.

La structure 2 comporte les électrodes 20, 21, deux éléments diélectriques 22, 23 écartés et mis en regard et sur chacun desquels est disposée une des électrodes, et au moins un gaz 24 contenu dans l'espace séparant les deux éléments diélectriques, les électrodes étant associées dans cet exemple de structure aux faces externes 22a, 23a des éléments diélectriques à l'opposé des faces 22b, 23b en regard du gaz. Les éléments diélectriques présentent une capacité qui est fonction de la surface des électrodes qui leur sont associées.

Cette structure peut constituer par exemple une lampe plane. Dans ce cas, la structure en tant que telle est hermétique.

Elle comporte en tant qu'éléments diélectriques 22, 23 deux substrats en verre qui sont maintenus écartés l'un par rapport à l'autre selon un espace inférieur à quelques millimètres au moyen d'espaceurs et scellés l'un à l'autre par un cadre en fritte de verre. Les faces externes des feuilles de verre sont recouvertes par les électrodes 20, 21, et la face interne d'au moins un substrat en verre est revêtue d'un matériau luminophore.

Le gaz 24 remplissant l'espace entre les deux substrats en verre règne à pression réduite, en général de l'ordre de quelques dixièmes d'atmosphère, et est par exemple constitué par du xénon ou éventuellement en mélange avec du néon. Enfin, les électrodes 20, 21 sont formées de manière connue par des couches conductrices.

Pour de plus amples détails sur cette configuration de lampe plane, on se référera à la demande de brevet français FR 02/ 10020.

Les électrodes 20 et 21 de la structure 2 sont reliées par des connecteurs 30 et respectivement 31, tels que des clinquants souples, au dispositif d'alimentation électrique 1.

La structure 2 peut également constituer une partie d'un système de dépôt et/ou de traitement de surface par CVD plasma à pression réduite. Dans ce cas, les éléments diélectriques 22, 23 sont formés par exemple par deux éléments en alumine (par exemple 0,5 mm +/- 0,1 mm), qui sont mis en regard (par exemple distants de 5 ou 6 mm) et qui portent sur l'une de leur face, celle opposée à la face de mise en regard, une électrode 20 ou 21 constituée par exemple par des couches conductrices.

Ces éléments diélectriques associés aux électrodes sont enfermés dans une enceinte hermétique dans lequel règne le gaz 24 à pression réduite,

La structure 2 peut également constituer une partie d'un système de dépôt et/ou de traitement de surface par CVD plasma à pression atmosphérique, auquel cas la structure est ouverte.

A titre d'exemple, on dépose une couche de TiO_2 sur un verre propre chauffé à une température de 260°C. Un mélange de gaz qui est introduit est constitué d'hélium (He) et d'oxygène (O_2).

Un précurseur organométallique, le tétrachlorure de titane (TiCl_4), est versée dans un bulleur chauffé et un gaz vecteur He est injecté dans le bulleur

pour transporter les vapeurs organométalliques. A l'équilibre, la pression totale est maintenue à $1013 \text{ mbar} \pm 50 \text{ mbar}$.

Le dispositif d'alimentation électrique 1 comporte un générateur de tension 10, un transformateur 40 connecté entre le générateur de tension 10 et les deux électrodes 20, 21, un interrupteur 50 de type électronique connecté entre le
5 générateur de tension 10 et le transformateur 40, l'interrupteur 50 étant destiné à être ouvert ou fermé pour alimenter ou non le transformateur, un système de pilotage 60 de l'interrupteur 50 apte à commander son ouverture et sa fermeture, et des moyens de mesure 70 du courant sur le chemin de la structure 2 entre le
10 transformateur et ladite structure.

Le générateur de tension 10 est connecté en amont au secteur qui délivre une tension de 220 Volts monophasée avec une fréquence de 50 Hz. Ce générateur comporte de manière connue d'amont en aval, un bloc 11 de filtrage CEM (Compatibilité Electromagnétique) qui sert à filtrer la tension du secteur en
15 isolant les bruits, et un bloc redresseur 12 qui permet de délivrer une tension continue d'amplitude sensiblement stable, choisie négative dans cette configuration, des moyens de protection des composants électroniques étant inclus dans ce générateur.

Le transformateur 40 comporte un enroulement primaire 41 qui est
20 connecté au bloc redresseur 12 du générateur de tension, et un enroulement secondaire 42 dont les bornes 43, 44 sont connectées aux électrodes 20, 21 via les connecteurs 30 et respectivement 31.

L'interrupteur 50 connecté entre le générateur 10 et le transformateur 40 sert à alimenter séquentiellement le transformateur au moyen du système de
25 pilotage 60. Ce système de pilotage 60 génère une période de commutation T de l'interrupteur 50 telle que $T=1/(2f_R)$, avec f_R la fréquence de résonance du système –structure 2 et enroulement secondaire 42 du transformateur 40.

La fréquence de résonance f_R est définie par l'inductance de sortie du transformateur 40 et la capacité de la structure 2, la capacité de la structure étant
30 déterminée principalement par les capacités des diélectriques 22 et 23 que sont les substrats verriers.

La fermeture de l'interrupteur à chaque période $T=1/(2f_R)$ permet d'alimenter en tension la structure 2 depuis une source d'alimentation externe (le générateur 10) aux périodes exactes où elle en a besoin pour son

fonctionnement, par exemple pour une lampe plane, à chaque fois que la lampe est prête à s'éteindre. Ainsi, la structure n'a pas besoin d'être alimentée en continu à partir de cette source externe, permettant d'économiser de l'énergie.

5 Du fait que cette période est fonction de la fréquence du système, le moment de fermeture est optimisé, la conduction n'a pas besoin de se faire de manière anticipée alors que la structure n'a pas encore besoin d'un apport extérieur de tension.

10 La fréquence de résonance f_R est liée aux caractéristiques de la structure 2: nature des diélectriques, distance entre les diélectriques, épaisseur des diélectriques, surface et nature des électrodes et à l'inductance de sortie du transformateur et est par exemple choisie entre 40 et 50 kHz.

Pour la structure CVD plasma, on peut choisir une fréquence de résonance plus basse par exemple pour ralentir la réaction de dépôt et obtenir une grande stabilité.

15 L'interrupteur 50 reste fermé pendant une durée dt , c'est-à-dire qu'il est passant pendant cette durée au cours de laquelle une émission lumineuse de la lampe est produite, c'est-à-dire pendant le temps d'éclairage de la lampe. Plus cette durée dt est longue, plus l'énergie lumineuse de la lampe est importante. Avantageusement, il est possible de régler manuellement cette durée dt pour
20 contrôler justement la luminosité de la lampe.

Les moyens de mesure du courant 70 placés entre l'enroulement secondaire du transformateur et la structure 2 restituent au système de pilotage 60, l'image du courant traversant la structure 2. Aussi, le passage par zéro du courant entraîne automatiquement la fermeture de l'interrupteur 50.

25 Le dispositif de l'invention va à présent être décrit en regard de la figure 2 et en référence à titre d'exemple pour l'alimentation d'une structure 2, à l'alimentation d'une lampe plane en vue de son allumage.

La figure 2 illustre en fonction du temps, la tension $V(t)$ aux bornes de l'enroulement secondaire du transformateur, c'est-à-dire la tension aux bornes de
30 la lampe, le courant $i(t)$ dans la lampe et l'énergie lumineuse $L(t)$ fournit par la lampe.

Au temps t_1 , le courant $i(t)$ est égal à 0 et la tension $V(t)$ est égale à V_0 , l'interrupteur 50 est mis en position fermée de sorte qu'il conduit pour alimenter en tension l'enroulement primaire 41 du transformateur à partir du générateur 10.

La tension fournie à l'enroulement primaire du transformateur est transformée dans l'enroulement secondaire qui alimente alors la lampe, c'est-à-dire les deux électrodes 20 et 21. L'amplitude de $V(t)$ c'est-à-dire V_0 est égale ou supérieure à la tension nécessaire pour l'ionisation du gaz.

5 Pour les lampes planes, l'amplitude de $V(t)$ peut être par exemple comprise entre 300V et 3kV, typiquement de l'ordre de 1 à 2kV.

La conduction effectuée pendant la durée dt permet par ailleurs de stocker de l'énergie dans l'enroulement secondaire du transformateur, énergie qui est proportionnelle au temps de conduction dt de l'interrupteur, et de charger en
10 énergie les capacités des deux diélectriques 22, 23.

Toujours pendant cette durée dt , le gaz étant ionisé, d'une part, un courant impulsionnel $i(t)$ traverse la lampe, et d'autre part, l'allumage de la lampe se produit ce qui se traduit par le pic P1 de l'énergie lumineuse $L(t)$.

A l'instant t_2 , c'est-à-dire au bout du temps $dt=t_2-t_1$, durée attribuée par le
15 constructeur ou l'utilisateur, $V(t)$ est égale à $-V_0$.

Le système de pilotage 60 ouvre l'interrupteur 50. L'enroulement primaire du transformateur n'est alors plus alimenté, et l'énergie emmagasinée dans l'enroulement secondaire du transformateur et l'énergie chargée dans les capacités des diélectriques est alors restituée à la lampe selon une tension
20 d'alimentation sinusoïdale $V(t)$ oscillant à la fréquence de résonance f_R du système formée de la structure 2 et d'un enroulement secondaire 42 du transformateur, un courant $i(t)$ pouvant continuer à circuler au travers de la structure 2.

Au voisinage du passage par zéro de la tension d'alimentation $V(t)$ soit à
25 l'instant t_3 , la tension aux bornes des éléments diélectriques, qui est égale à l'amplitude de $V(t)$, s'applique inversement sur le gaz, ionisant à nouveau le gaz pour engendrer un nouvel éclairage de la lampe (pic P2 de l'énergie lumineuse $L(t)$).

La tension $V(t)$ continue d'évoluer jusqu'au temps t_1+T , avec $T=1/(2f_R)$ qui
30 correspond à la détection du passage du courant $i(t)$ par zéro, pour lequel le gaz n'étant plus suffisamment ionisé la lampe n'éclaire plus.

De manière à assurer un nouvel éclairage de la lampe, il convient de fermer à nouveau l'interrupteur 50 à cet instant t_1+T de détection du passage par zéro du courant. Le système de pilotage 60 ferme donc à nouveau l'interrupteur

50 ce qui assure durant la nouvelle durée dt une nouvelle alimentation du transformateur et donc de la lampe, engendrant une nouvelle ionisation et un nouvel éclairage (nouveau pic P1), avec une nouvelle charge des diélectriques.

5 Ces opérations de fermeture et d'ouverture de l'interrupteur 50 sont réitérées durant le temps désiré d'alimentation des électrodes de la lampe, c'est-à-dire durant le temps désiré d'allumage de la lampe.

10 Ainsi par la mesure du courant, le système de pilotage 60 permet de commander exactement le moment auquel il convient de reprendre l'alimentation des électrodes de la structure. Aussi, il est possible de brancher n'importe quelle structure 2 avec des caractéristiques propres d'impédance, et le dispositif d'alimentation 1 de l'invention après ouverture de l'interrupteur 50 déclenchera automatiquement sa nouvelle fermeture dès le passage par zéro du courant, instant correspondant à un période de commutation T égale à $1/(2f_R)$, f_R la fréquence de résonance du système –structure 2 et enroulement secondaire 42
15 du transformateur 40.

Dans une variante de ce premier mode de réalisation, le dispositif d'alimentation 1 de l'invention déclenche automatiquement la fermeture de l'interrupteur 50 lorsque $V(t)=V_0$, tension seuil mesurée par des moyens appropriés remplaçant les moyens 70, cet instant correspondant à un période de
20 commutation T égale à $1/(2f_R)$.

La figure 3 illustre en fonction du temps, la tension aux bornes de la structure par exemple de type lampe plane, le courant dans la lampe et l'énergie lumineuse fournit par la lampe, en liaison avec une variante du premier mode de réalisation.

25 Des moyens de mesure de la tension $V(t)$ remplacent les moyens de mesure du courant 70.

Au temps t_1 , la tension aux bords de la lampe est V_1 qui correspond à une première tension seuil pour une commutation, l'interrupteur 50 est mis en position fermée de sorte qu'il conduit pour alimenter en tension l'enroulement primaire du
30 transformateur à partir du générateur 10 qui fournit alors une tension positive.

Cette tension fournie à l'enroulement primaire du transformateur est transformée dans l'enroulement secondaire qui alimente alors la lampe, c'est-à-dire les deux électrodes 20 et 21.

La conduction effectuée pendant la durée dt permet par ailleurs de stocker de l'énergie dans l'enroulement secondaire du transformateur, énergie qui est proportionnelle au temps de conduction dt de l'interrupteur, et de charger en énergie les capacités des deux diélectriques 22, 23.

5 Toujours pendant cette durée dt , le gaz étant ionisé, d'une part, un courant impulsionnel $i(t)$ traverse la lampe, et d'autre part, l'allumage de la lampe se produit ce qui se traduit par le pic P1 de l'énergie lumineuse $L(t)$.

A l'instant t_2 , c'est-à-dire au bout du temps $dt=t_2-t_1$, durée attribuée par le constructeur ou l'utilisateur, la tension aux bords de la lampe $V(t)$ est égale à V_2 qui
10 est supérieure ou égale à la tension nécessaire pour l'ionisation du gaz. Le système de pilotage 60 ouvre alors l'interrupteur 50.

L'enroulement primaire du transformateur n'est alors plus alimenté, et l'énergie emmagasinée dans l'enroulement secondaire du transformateur et l'énergie chargée dans les capacités des diélectriques est alors restituée à la
15 lampe selon une tension d'alimentation sinusoïdale $V(t)$ oscillant à la fréquence de résonance f_R du système formé de la lampe 2 et de l'enroulement secondaire 42 du transformateur, un courant $i(t)$ pouvant continuer à circuler au travers de la lampe.

La tension $V(t)$ continue d'évoluer jusqu'au temps t_3 , qui correspond à une
20 deuxième tension seuil $-V_1$ pour une commutation. L'interrupteur 50 est mis alors en position fermée de sorte qu'il conduit pour alimenter en tension l'enroulement primaire du transformateur à partir du générateur 10 qui fournit alors une tension négative.

Cette tension fournie à l'enroulement primaire du transformateur est
25 transformée dans l'enroulement secondaire qui alimente alors la lampe, c'est-à-dire les deux électrodes 20 et 21.

La conduction effectuée pendant la durée $dt=t_4-t_3$ permet par ailleurs de stocker de l'énergie dans l'enroulement secondaire du transformateur, énergie qui est proportionnelle au temps de conduction dt de l'interrupteur, et de charger en
30 énergie les capacités des deux diélectriques 22, 23.

Toujours pendant cette durée dt , le gaz étant ionisé, d'une part, un courant impulsionnel $i(t)$ traverse la lampe, et d'autre part, l'allumage de la lampe se produit ce qui se traduit par le pic P2 de l'énergie lumineuse $L(t)$.

A l'instant t_4 , c'est-à-dire au bout du temps dt , durée attribuée par le constructeur ou l'utilisateur, la tension aux bords de la lampe $V(t)$ est égale à $-V_2$. Le système de pilotage 60 ouvre alors l'interrupteur 50.

5 A nouveau, l'enroulement primaire du transformateur n'est alors plus alimenté, et l'énergie emmagasinée dans l'enroulement secondaire du transformateur et l'énergie chargée dans les capacités des diélectriques est alors restituée à la lampe selon une tension d'alimentation sinusoïdale $V(t)$ oscillant à la fréquence de résonance f_R du système - lampe 2 et enroulement secondaire 42 du transformateur, un courant $i(t)$ pouvant continuer à circuler au travers de la
10 lampe.

La tension $V(t)$ continue d'évoluer jusqu'au temps t_1+T . De manière à assurer un nouvel éclairage de la lampe, il convient de fermer à nouveau l'interrupteur 50 à cet instant t_1+T . Le système de pilotage 60 ferme donc à nouveau l'interrupteur 50 ce qui assure durant la nouvelle durée dt une nouvelle
15 alimentation du transformateur et donc de la lampe, engendrant une nouvelle ionisation et un nouvel éclairage (nouveau pic P_1), avec une nouvelle charge des diélectriques.

De manière similaire, il convient de fermer à nouveau l'interrupteur 50 à l'instant t_3+T , dans la partie négative de $V(t)$.

20 Ces opérations de fermeture et d'ouverture de l'interrupteur 50 sont répétées durant le temps désiré d'alimentation des électrodes de la lampe, c'est-à-dire durant le temps désiré d'allumage de la lampe.

Ainsi par la mesure de la tension seuil V_1 ($-V_1$ respectivement), le système de pilotage 60 permet de commander exactement le moment auquel il convient de
25 reprendre l'alimentation des électrodes de la structure.

Aussi, il est possible de brancher n'importe quelle structure 2 avec des caractéristiques propres d'impédance, et le dispositif d'alimentation 1 après ouverture de l'interrupteur 50 déclenchera automatiquement sa nouvelle fermeture dès l'une des valeurs V_1 ou $-V_1$ atteinte.

30 La période T dépend de la tension seuil V_1 ($-V_1$ respectivement) et de l'amplitude V_2 ($-V_2$ respectivement). Pour $V_1=V_2$, on obtient une sinusoïde parfaite et $T=1/f_R$. Pour $V_1=V_2/2$, on obtient $T=0,75/f_R$.

La figure 4 illustre un dispositif d'alimentation électrique 1' selon l'invention apte à alimenter en énergie électrique au moins deux électrodes 20, 21 d'une structure 2 dans un deuxième mode de réalisation.

5 Les éléments remplissant une fonction similaire à des éléments décrits en relation avec la figure 1 sont référencés par les mêmes numéros que ces derniers et ne sont pas décrits à nouveau ci-après en détail.

Le dispositif d'alimentation électrique 1' comporte un générateur de tension 10, une inductance 40' qui est reliée à l'une des électrodes 20 et au générateur 10 et des moyens de résonance qui comprennent:

- 10 - un premier interrupteur 50a, de type électronique disposé entre le générateur 10 et l'inductance 40',
- un deuxième interrupteur 50b de type électronique relié au premier interrupteur et à l'autre des électrodes 21,
- des moyens 60' pour commander les interrupteurs couplés à des
15 moyens de mesure d'une image du courant 70' traversant la structure 2 qui sont disposés entre le deuxième interrupteur 50b et l'autre électrode 21, de façon fixer la fréquence de la tension d'alimentation de la structure sensiblement à la fréquence de résonance f_R .

Ainsi, la tension d'alimentation de la structure est sinusoïdale de période
20 $T=1/f_R$. Le dispositif 1' fournit donc un signal en résonance primaire avec la structure 2 à alimenter ce qui permet de réduire la consommation électrique.

Pour une valeur la capacité totale de la structure 2 donnée, on choisit de préférence une inductance 40' permettant d'obtenir une fréquence de résonance optimisée pour la décharge.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'alimentation électrique (1, 1') destiné à fournir en énergie une structure (2) qui comporte au moins deux électrodes (20, 21) et un espace dans lequel règne un gaz (24) destiné à être excité, le dispositif comportant un générateur de tension (10), une inductance (41, 42, 40') connectée au générateur (10) et reliée à la structure pour alimenter les deux électrodes avec une tension périodique $V(t)$ de fréquence donnée, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens dits de résonance pour fixer ladite fréquence sensiblement à la fréquence de résonance f_R du système qui est constitué de la structure (2) et de ladite inductance (40', 42).

2. Dispositif d'alimentation (1') selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'inductance (40') est reliée à l'une des électrodes (20) et les moyens de résonance comprennent:

- des premier et deuxième interrupteurs (50a, 50b), le premier interrupteur (50a) étant disposé entre le générateur (10) et l'inductance (40'), le deuxième interrupteur étant relié au premier interrupteur et à l'autre des électrodes (21),
- des moyens pour commander les interrupteurs (60') et couplés à des moyens de mesure d'une image du courant (70') traversant la structure (2), de façon à fixer ladite fréquence.

3. Dispositif d'alimentation (1, 1') selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que la tension est au moins en partie sinusoïdale.

4. Dispositif d'alimentation selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour tronquer ladite tension.

5. Dispositif d'alimentation (1, 1') selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les moyens de résonance sont susceptibles de fonctionner pour une pluralité de fréquences de résonance.

6. Dispositif d'alimentation (1') selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend un transformateur (40) pourvu d'un enroulement primaire (41) et d'un enroulement secondaire (42) formant ladite inductance, l'enroulement primaire étant connecté au générateur (10) et l'enroulement secondaire étant relié aux deux électrodes (20, 21) et en ce que les moyens de résonance comprennent un interrupteur (50) disposé sur le chemin du

générateur (10) à l'enroulement primaire (41) du transformateur, et un système de pilotage (60) relié à l'interrupteur (50) de façon à commander selon une période T son ouverture et sa fermeture, ladite fermeture étant de durée dt et déclenchée au choix l'un des instants suivants :

- 5
- au passage à zéro du courant traversant la structure,
 - au passage de ladite tension à une tension seuil (V_1 , $-V_1$),
 - à un niveau de lumière seuil,
 - au passage à un courant seuil du courant traversant la structure.

10 7. Dispositif d'alimentation selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de mesure du courant (70) fournissant au système de pilotage (60) une image du courant traversant la structure, la fermeture de l'interrupteur selon la période T étant déclenchée lors du passage par zéro du courant.

15 8. Dispositif d'alimentation selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de mesure de ladite tension qui sont couplés au système de pilotage, la fermeture de l'interrupteur selon la période T étant déclenchée lors du passage de ladite tension à ladite tension seuil (V_1 , $-V_1$).

20 9. Dispositif d'alimentation selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la durée de fermeture (dt) de l'interrupteur (50) est réglable en fonction de l'énergie à fournir à la structure (2).

10. Dispositif d'alimentation selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que ladite fréquence est comprise entre 10 et 300 kHz, de préférence entre 40 et 50 kHz.

25 11. Utilisation du dispositif d'alimentation selon l'une des revendications 1 à 10 pour l'alimentation d'au moins deux électrodes d'une structure formant lampe plane.

12. Assemblage comprenant :
- une structure (2) qui comporte au moins deux électrodes (20, 21) et un espace dans lequel règne un gaz (24),
30 - ledit dispositif d'alimentation (1, 1') selon l'une des revendications 1 à 10.

13. Assemblage selon la revendication 12 caractérisé en ce que caractérisée en ce que la structure (2) comporte deux diélectriques (22, 23) associés respectivement aux deux électrodes mis en regard et écartés de façon à créer ledit espace.

14. Assemblage selon l'une des revendications 12 ou 13 la structure forme une lampe plane pour système de rétroéclairage ou une lampe plane d'éclairage architectural, décoratif et/ou de signalisation.

5 15. Assemblage selon l'une des revendications 12 ou 13 caractérisée en ce que la structure forme une partie d'un système de dépôt par procédé CVD plasma.

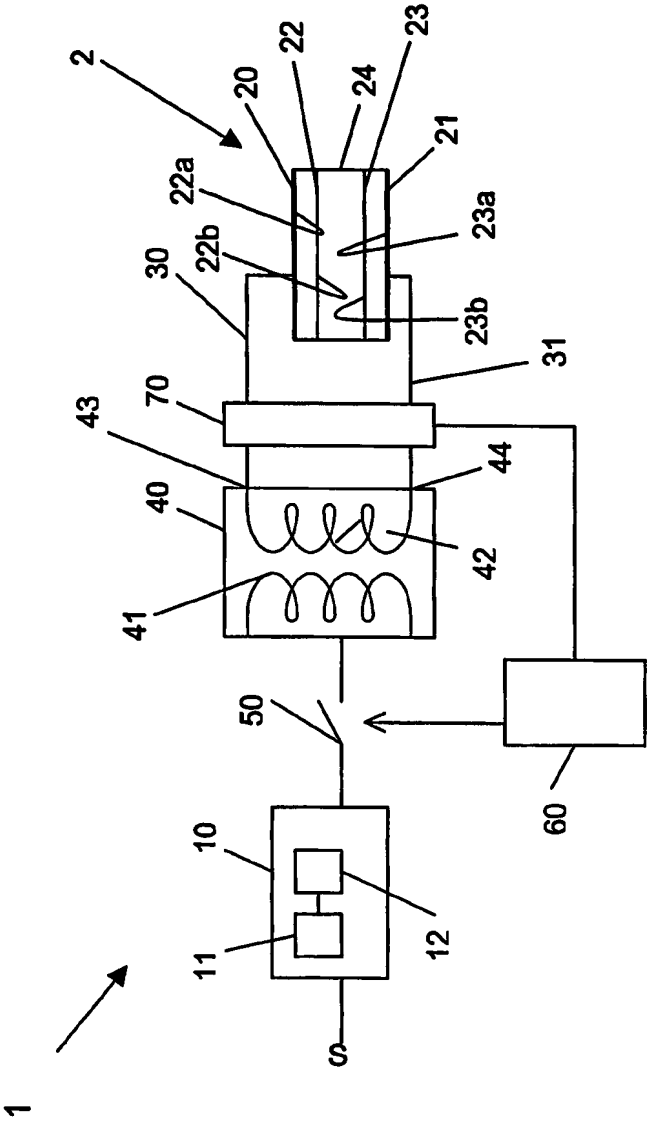
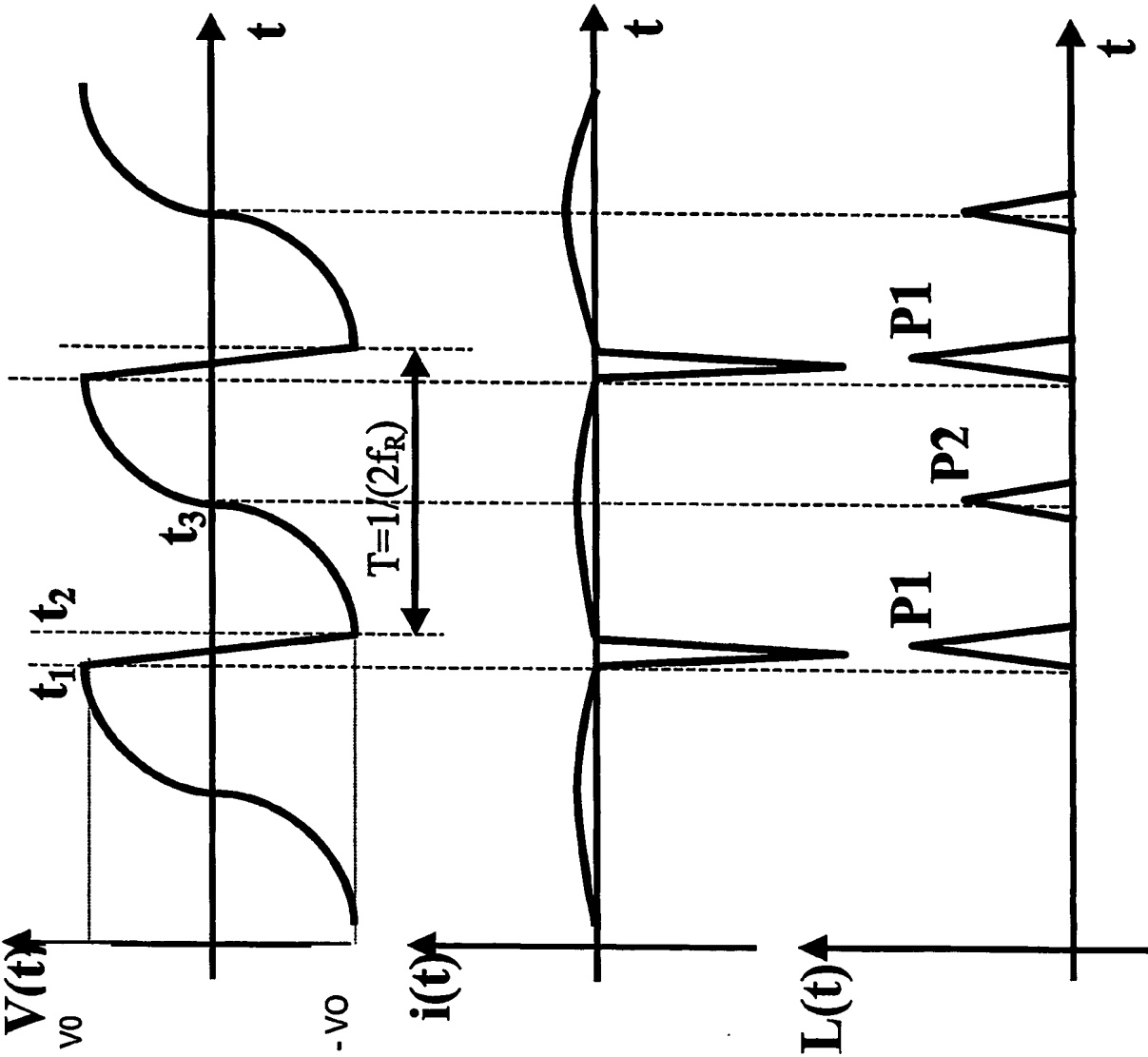


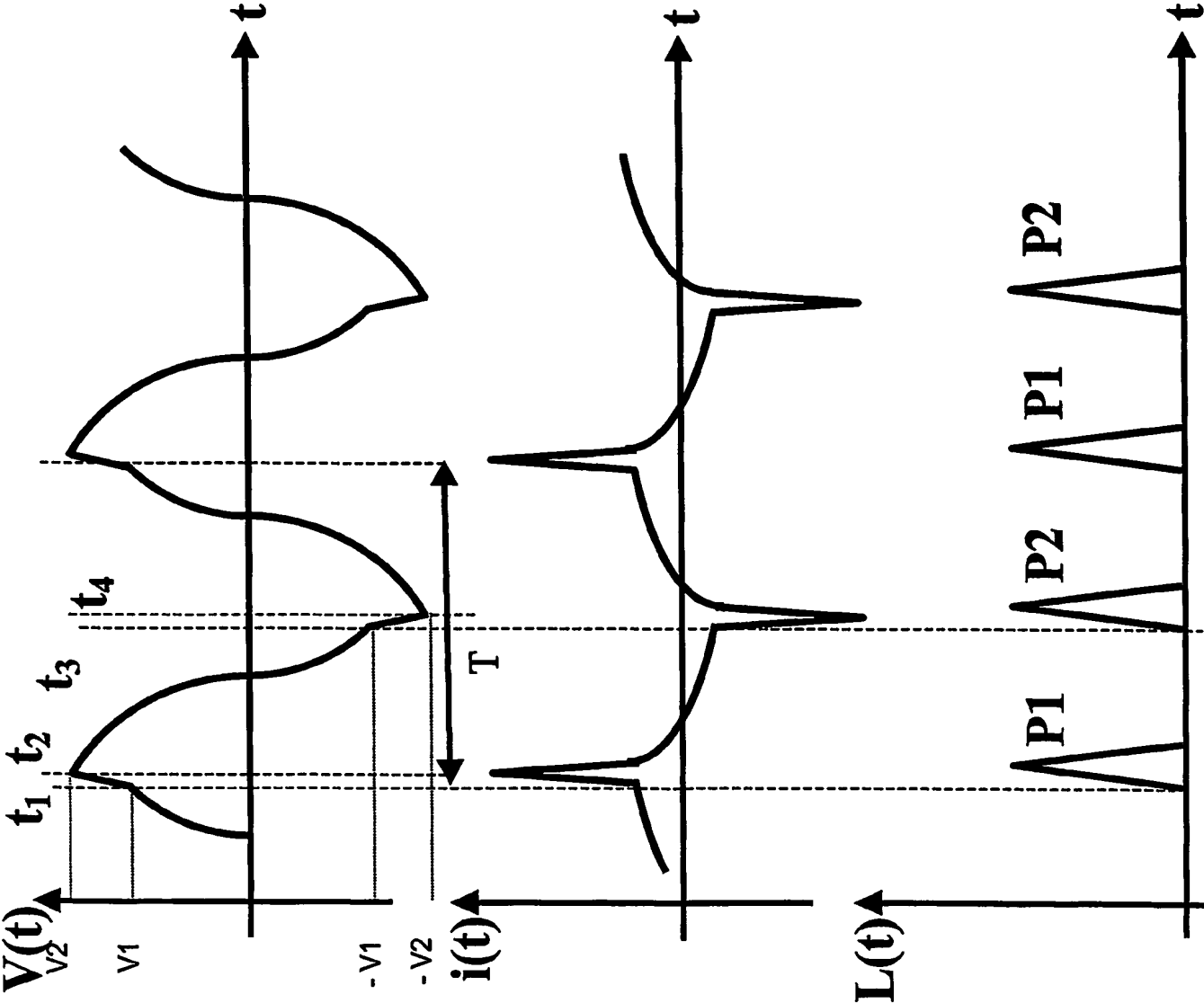
FIG.1

FIG.2



3/4

FIG. 3



4/4

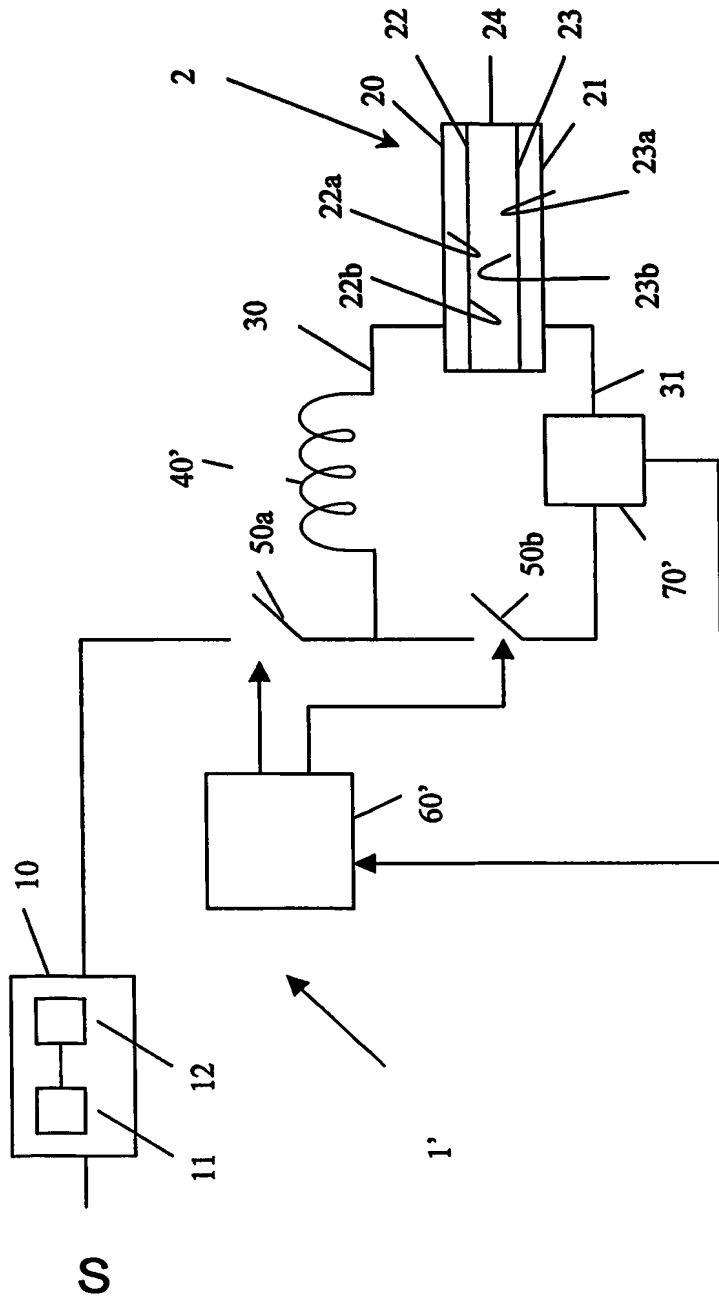


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H05B41/282 H05B41/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 529 551 A (DIEHL GMBH & CO) 3 March 1993 (1993-03-03) abstract column 2, line 1 - column 2, line 13 column 5, line 3 - column 5, line 15; figure 1	1-10, 12, 14
X	EP 0 374 617 A (HELLA KG HUECK & CO) 27 June 1990 (1990-06-27) column 13, line 1 - column 13, line 23; figure 3	1-10, 12, 14
X	US 5 239 234 A (PISCHKE JUERGEN ET AL) 24 August 1993 (1993-08-24) column 1, line 64 - column 2, line 2; figure 1	1, 3, 5
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 November 2004

Date of mailing of the international search report

25/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Speiser, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/001971

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 10, 8 October 2003 (2003-10-08) & JP 2003 173889 A (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP), 20 June 2003 (2003-06-20) abstract -----	1-15
X	JP 2001 217090 A (USHIO INC) 10 August 2001 (2001-08-10) figure 11b -----	1-15
X	US 4 633 141 A (WEBER PAUL J) 30 December 1986 (1986-12-30) column 1, line 16 - column 2, line 18; figures 1,9 -----	1-11
A	US 2002/093295 A1 (OKAMOTO MASASHI ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraphs '0013!', '0017!', '0018!', '0033! - '0035!, '0045!, '0046!; figures 2,3 -----	1,11,12, 15
A	DE 101 15 279 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY) 18 October 2001 (2001-10-18) paragraphs '0041! - '0045!; figure 1 -----	1-15
A	DE 198 39 336 A (PATRA PATENT TREUHAND) 9 March 2000 (2000-03-09) -----	
A	EP 1 176 853 A (USHIO DENKI KABUSHIKI KAISYA) 30 January 2002 (2002-01-30) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
CT/FR2004/001971

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0529551	A	03-03-1993	DE 4128314 A1 EP 0529551 A1 US 5298836 A	04-03-1993 03-03-1993 29-03-1994
EP 0374617	A	27-06-1990	DE 3843029 A1 DE 58907403 D1 EP 0374617 A2	28-06-1990 11-05-1994 27-06-1990
US 5239234	A	24-08-1993	DE 3925993 A1 WO 9102442 A1 EP 0485400 A1 JP 4507167 T	07-02-1991 21-02-1991 20-05-1992 10-12-1992
JP 2003173889	A	20-06-2003	NONE	
JP 2001217090	A	10-08-2001	JP 3539329 B2	07-07-2004
US 4633141	A	30-12-1986	EP 0214153 A1 JP 7101636 B JP 62502009 T WO 8605304 A1	18-03-1987 01-11-1995 06-08-1987 12-09-1986
US 2002093295	A1	18-07-2002	JP 2002216993 A EP 1330144 A2 TW 543075 B	02-08-2002 23-07-2003 21-07-2003
DE 10115279	A	18-10-2001	JP 2001284079 A JP 2001326090 A JP 2002231478 A CN 1319878 A DE 10115279 A1 US 2002011807 A1	12-10-2001 22-11-2001 16-08-2002 31-10-2001 18-10-2001 31-01-2002
DE 19839336	A	09-03-2000	DE 19839336 A1 CA 2341854 A1 CN 1325608 T WO 0013204 A2 EP 1108347 A2 HU 0103264 A2 JP 2002525810 T TW 469754 B US 6353294 B1	09-03-2000 09-03-2000 05-12-2001 09-03-2000 20-06-2001 28-11-2001 13-08-2002 21-12-2001 05-03-2002
EP 1176853	A	30-01-2002	WO 0130120 A1 EP 1176853 A1 US 6369519 B1	26-04-2001 30-01-2002 09-04-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

CT/FR2004/001971

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H05B41/282 H05B41/24

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H05B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 529 551 A (DIEHL GMBH & CO) 3 mars 1993 (1993-03-03) abrégé colonne 2, ligne 1 - colonne 2, ligne 13 colonne 5, ligne 3 - colonne 5, ligne 15; figure 1	1-10,12, 14
X	EP 0 374 617 A (HELLA KG HUECK & CO) 27 juin 1990 (1990-06-27) colonne 13, ligne 1 - colonne 13, ligne 23; figure 3	1-10,12, 14
X	US 5 239 234 A (PISCHKE JUERGEN ET AL) 24 août 1993 (1993-08-24) colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne 2; figure 1	1,3,5
	----- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/11/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Speiser, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2004/001971

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 10, 8 octobre 2003 (2003-10-08) & JP 2003 173889 A (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP), 20 juin 2003 (2003-06-20) abrégé	1-15
X	JP 2001 217090 A (USHIO INC) 10 août 2001 (2001-08-10) figure 11b	1-15
X	US 4 633 141 A (WEBER PAUL J) 30 décembre 1986 (1986-12-30) colonne 1, ligne 16 - colonne 2, ligne 18; figures 1,9	1-11
A	US 2002/093295 A1 (OKAMOTO MASASHI ET AL) 18 juillet 2002 (2002-07-18) alinéas '0013!, '0017!, '0018!, '0033! - '0035!, '0045!, '0046!; figures 2,3	1,11,12, 15
A	DE 101 15 279 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY) 18 octobre 2001 (2001-10-18) alinéas '0041! - '0045!; figure 1	1-15
A	DE 198 39 336 A (PATRA PATENT TREUHAND) 9 mars 2000 (2000-03-09)	
A	EP 1 176 853 A (USHIO DENKI KABUSHIKI KAISYA) 30 janvier 2002 (2002-01-30)	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2004/001971

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0529551	A	03-03-1993	DE 4128314 A1 EP 0529551 A1 US 5298836 A	04-03-1993 03-03-1993 29-03-1994
EP 0374617	A	27-06-1990	DE 3843029 A1 DE 58907403 D1 EP 0374617 A2	28-06-1990 11-05-1994 27-06-1990
US 5239234	A	24-08-1993	DE 3925993 A1 WO 9102442 A1 EP 0485400 A1 JP 4507167 T	07-02-1991 21-02-1991 20-05-1992 10-12-1992
JP 2003173889	A	20-06-2003	AUCUN	
JP 2001217090	A	10-08-2001	JP 3539329 B2	07-07-2004
US 4633141	A	30-12-1986	EP 0214153 A1 JP 7101636 B JP 62502009 T WO 8605304 A1	18-03-1987 01-11-1995 06-08-1987 12-09-1986
US 2002093295	A1	18-07-2002	JP 2002216993 A EP 1330144 A2 TW 543075 B	02-08-2002 23-07-2003 21-07-2003
DE 10115279	A	18-10-2001	JP 2001284079 A JP 2001326090 A JP 2002231478 A CN 1319878 A DE 10115279 A1 US 2002011807 A1	12-10-2001 22-11-2001 16-08-2002 31-10-2001 18-10-2001 31-01-2002
DE 19839336	A	09-03-2000	DE 19839336 A1 CA 2341854 A1 CN 1325608 T WO 0013204 A2 EP 1108347 A2 HU 0103264 A2 JP 2002525810 T TW 469754 B US 6353294 B1	09-03-2000 09-03-2000 05-12-2001 09-03-2000 20-06-2001 28-11-2001 13-08-2002 21-12-2001 05-03-2002
EP 1176853	A	30-01-2002	WO 0130120 A1 EP 1176853 A1 US 6369519 B1	26-04-2001 30-01-2002 09-04-2002